

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015314726 **Image available**
WPI Acc No: 2003-375661/200336
XRAM Acc No: C03-099804
XRPX Acc No: N03-299815

Fixing belt for image heating-fixing apparatus, has release layer and metal layer of nickel electroforming with preset crystal orientation ratio, and has preset micro Vickers hardness

Patent Assignee: CANON KK (CANO); CANON DENSHI KK (CAND); KISHINO K (KISH-I); SASAKI K (SASA-I); SUZUKI M (SUZU-I); YANO H (YANO-I); ZHOU Y (ZHOU-I)

Inventor: AMANE T; KISHINO K; YANO H; SASAKI K; SUZUKI M; ZHOU Y

Number of Countries: 003 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002258648	A	20020911	JP 2001377238	A	20011211	200336 B
CN 1363861	A	20020814	CN 2001138172	A	20011212	200336
US 20020146259	A1	20021010	US 20014877	A	20011207	200336
US 6564033	B2	20030513	US 20014877	A	20011207	200339
JP 3472286	B2	20031202	JP 2001377238	A	20011211	200382
CN 1189798	C	20050216	CN 2001138172	A	20011212	200622

Priority Applications (No Type Date): JP 2000377323 A 20001212

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002258648	A		15	G03G-015/20	
CN 1363861	A			G03G-015/20	
US 20020146259	A1			G03G-015/20	
US 6564033	B2			G03G-015/20	
JP 3472286	B2	14			Previous Publ. patent JP 2002258648
CN 1189798	C			G03G-015/20	

Abstract (Basic): JP 2002258648 A

NOVELTY - A fixing belt (10) has at least a release layer (3) and a metal layer (1) of nickel electroforming. The crystal orientation ratio (I200)/(I111) of surface (200) is 3 or more. The nickel electroforming has a micro Vickers hardness of 280-450.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for image heating-fixing apparatus having the fixing belt and a pair of contact components which press-contact mutually through the fixing belt. The inner face of the fixing belt is slid with one side of the contact component. The apparatus carries out the heating-fixing of the image on a record material with heat from the fixing belt.

USE - For image heating-fixing apparatus (claimed), such as electrophotographic apparatus and electrostatic recording device.

ADVANTAGE - The fixing belt has excellent reliability and durability, even at high temperatures. The fixing belt enables low-energy heating using a heating material of small thermal capacity.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the lamination model of the fixing belt. (Drawing includes non-English language text).

Metal layer (1)
Elastic layer (2)
Release layer (3)
Fixing belt (10)
pp; 15 DwgNo 1/8

Title Terms: FIX; BELT; IMAGE; HEAT; FIX; APPARATUS; RELEASE; LAYER; METAL; LAYER; NICKEL; ELECTROFORMING; PRESET; CRYSTAL; ORIENT; RATIO; PRESET; MICRO; VICKERS; HARD

Derwent Class: A88; G08; M11; P84; S06; X25

International Patent Class (Main): G03G-015/20

International Patent Class (Additional): C25D-001/04

File Segment: CPI; EPI; EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258648

(P2002-258648A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
G 0 3 G 15/20	1 0 2	C 0 3 G 15/20	1 0 2 2 H 0 3 3
	1 0 1		1 0 1
C 2 5 D 1/04	3 2 1	C 2 5 D 1/04	3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-377238 (P2001-377238)
(22) 出願日 平成13年12月11日 (2001.12.11)
(31) 優先権主張番号 特願2000-377323 (P2000-377323)
(32) 優先日 平成12年12月12日 (2000.12.12)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(71) 出願人 000104652
キヤノン電子株式会社
埼玉県秩父市大字下影森1248番地
(72) 発明者 周 耀民
埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノ
ン電子株式会社内
(74) 代理人 100088328
弁理士 金田 暢之 (外2名)

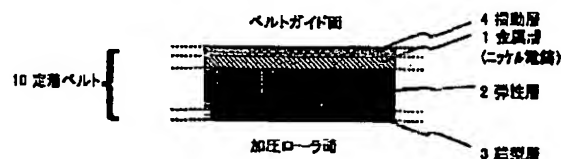
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着ベルトおよび像加熱定着装置

(57) 【要約】

【課題】 小熱容量の加熱体を利用して低エネルギー加熱を可能とした像加熱装置において、高耐久性の定着ベルト、および、高耐久性で信頼性の高い像加熱装置を提供する。

【解決手段】 本発明の定着ベルトは、少なくとも離型層とニッケル電鍍の金属層とを有し、前記ニッケル電鍍は結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上の(200)面優先成長の結晶配向性を有し、マイクロビッカース硬度が280~450である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも離型層とニッケル電鍍の金属層とを有する定着ベルトであって、前記ニッケル電鍍は、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上の(200)面優先成長の結晶配向性を有し、マイクロビッカース硬度が280~450であることを特徴とする定着ベルト。

【請求項2】 前記ニッケル電鍍は、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が8以上の(200)面優先成長の結晶配向性を有することを特徴とする請求項1に記載の定着ベルト。

【請求項3】 前記ニッケル電鍍のマイクロビッカース硬度が330~420であることを特徴とする請求項1に記載の定着ベルト。

【請求項4】 前記ニッケル電鍍のイオウの含有量が、0.03質量%以下であり、前記ニッケル電鍍のカーボン元素の含有量が、イオウの含有量の2質量倍以上であり、かつ、0.08質量%以下である請求項1に記載の定着ベルト。

【請求項5】 前記ニッケル電鍍のイオウの含有量が、0.001質量%以上である請求項4に記載の定着ベルト。

【請求項6】 前記ニッケル電鍍のイオウの含有量が、0.001質量%以上である請求項4に記載の定着ベルト。

【請求項7】 前記ニッケル電鍍のマンガンの含有量が、イオウの含有量の0.2~10質量倍である請求項4に記載の定着ベルト。

【請求項8】 前記ニッケル電鍍のコバルトの含有量が、イオウの含有量の0.1~5質量倍である請求項4に記載の定着ベルト。

【請求項9】 前記離型層と前記金属層との間に弾性層を有する請求項1に記載の定着ベルト。

【請求項10】 前記弾性層がシリコーンゴム、フッ素ゴムまたはフルオロシリコーンゴムのいずれかである請求項9に記載の定着ベルト。

【請求項11】 定着ベルトと、この定着ベルトを介して互いに圧接する一対の圧接部材とを有し、前記定着ベルトの内面は前記圧接部材の一方と摺動し、前記定着ベルトからの熱により記録材上の画像を加熱定着する像加熱定着装置であって、前記定着ベルトは請求項1~10のいずれかに記載の定着ベルトであることを特徴とする像加熱定着装置。

【請求項12】 磁束を発生する磁束発生手段を有し、前記磁束発生手段により発生する磁束により前記定着ベルトが発熱して記録材上の画像を加熱定着する請求項11に記載の像加熱定着装置。

【請求項13】 前記定着ベルトと摺動する圧接部材が加熱体であり、前記定着ベルトを介した前記加熱体からの熱により記録材上の画像を加熱定着する請求項11に記載の像加熱定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真装置・静電記録装置等の画像形成装置に用いられる定着ベルト、および、被記録材に形成担持させた未定着像を加熱定着処理する像加熱定着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像形成装置において、電子写真プロセス・静電記録プロセス・磁気記録プロセス等の画像形成プロセス手段部で被記録材(転写材シート・エレクトロファックスシート・静電記録紙・OHPシート・印刷用紙・フォーマット紙等)に転写方式あるいは直接方式で形成担持させた目的の画像情報の未定着画像(トナー画像)を被記録材面に永久固着画像として加熱定着させる定着装置としては、熱ローラ方式の装置が広く用いられていた。これはローラ内にハロゲンヒータ等の熱源を用いるものが一般的である。

【0003】一方、加熱方式としては、セラミックヒータを熱源として小熱容量の樹脂ベルトあるいは金属ベルトを加熱するものが広く提案、実施されている。すなわち、加熱方式では一般に、加熱体としてのセラミックヒータと加圧部材としての加圧ローラとの間に耐熱性ベルト(定着ベルト)を挟ませてニップ部を形成させ、前記ニップ部の定着ベルトと加圧ローラとの間に画像定着すべき未定着トナー画像を形成担持させた被記録材を導入してベルトと一緒に挟持搬送させることで、ニップ部においてセラミックヒータの熱をベルトを介して被記録材に与え、この熱とニップ部の加圧力とで未定着トナー画像を被記録材面に熱圧定着させる。

【0004】このベルト加熱方式の定着装置は、ベルトとして低熱容量の部材を用いてオンデマンドタイプの装置を構成することができる。すなわち、画像形成装置の画像形成実行時のみ熱源としてのセラミックヒータに通電して所定の定着温度に発熱させた状態にすればよく、画像形成装置の電源オンから画像形成実行可能状態までの待ち時間が短く(クイックスタート性)、スタンバイ時の消費電力も大幅に小さい(省電力)等の利点がある。

【0005】このようなベルト加熱方式におけるベルトとしては耐熱樹脂等が用いられ、特に耐熱性、強度に優れたポリイミド樹脂が用いられている。しかしながら、さらに機械を高速化、高耐久化した場合、樹脂フィルムでは強度が不十分である。このことから、強度に優れた金属、例えばSUS、ニッケル、アルミニウム、銅等を基層とするベルトを用いることが提案されている。

【0006】また、特開平7-114276号公報等では、金属ベルトを利用して、これを電磁誘導による渦電流で自己発熱させる誘導加熱方式も開示されている。すなわち、磁束によりベルト自身あるいはベルトに近接させた導電性部材に渦電流を発生させ、ジュール熱によっ

て発熱させる加熱装置が提案されている。この電磁誘導加熱方式は、発熱域をより被加熱体に近くすることができるため、消費エネルギーの効率アップが達成できる。

【0007】ベルト加熱方式の定着装置の定着ベルトの駆動方法としては、ベルト内面を案内するフィルムガイドと加圧ローラとで圧接されたフィルムを加圧ローラの回転駆動によって従動回転させる方法（加圧ローラ駆動方式）や、逆に駆動ローラとテンションローラによって張架された無端ベルト状のベルトの駆動によって加圧ローラを従動回転させる方法等がある。

【0008】金属ベルトを用いた定着ベルトとしては、特開平7-13448号公報には表面粗さが $0.5\mu\text{m}$ 未満で、 $40\mu\text{m}$ 前後の厚みのニッケル製定着ベルトを用いたものが、特開平6-222695号公報には外周面に離型性を有するコーティング層を有し、内周面には樹脂層を有する $10\sim35\mu\text{m}$ 厚みのニッケル製定着ベルトが例示されている。

【0009】ニッケル製の無端ベルトはニッケル電鍍プロセスによって容易に得られる。従来、ニッケル電鍍プロセスは耐摩耗性向上あるいは装飾用としての光沢性を目的として利用されており、このため得られる電鍍ニッケルは、通常、多くのイオウを含んでいる。このニッケル電鍍を定着ベルトに利用した場合、イオウの作用による高温状態における脆化等によって耐久性に問題が生じる場合がある。

【0010】これに対し、特開平10-48976号公報では耐熱耐久性をあげる目的でイオウの含有量を $0.04\text{wt}\%$ 以下、マンガンの含有量を $0.2\text{wt}\%$ 以上としたニッケル金属層からなる定着ベルトが提案されている。また、特許番号2706432号公報ではマンガン $0.05\sim0.6$ 重量%を含むニッケル・マンガン合金からなるマイクロビッカース硬度が $450\sim650$ の無端状電鍍シートを基体とした定着ベルトが提案されている。

【0011】しかしながら、ベルト加熱方式、特に金属ベルトを用いたベルト加熱方式の場合には、ベルト自身の回転に伴ってニップ部およびその出入口においてベルトが屈曲を繰り返すために機械的に疲労しやすく、耐熱耐久性の問題が依然として懸念されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、小熱容量の加熱体を利用して低エネルギー加熱を可能とした像加熱装置において、高耐久性の定着ベルト、および、高耐久性で信頼性の高い像加熱装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による定着ベルトは、少なくとも離型層とニッケル電鍍の金属層とを有し、ニッケル電鍍は結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上の (200) 面優先成長の結晶配向性、および、 280

~450 のマイクロビッカース硬度を有するものであることを特徴とする。

【0014】本発明による定着ベルトは、基層として強度に優れたニッケル電鍍の金属層を用いるものであり、このニッケル電鍍の結晶配向性を $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上とし、また、マイクロビッカース硬度を $280\sim450$ とすることにより、耐久性、特に高温時の耐久性に優れた定着ベルトを提供できるものである。さらに、この定着ベルトを用いることにより、高耐久性で信頼性の高い像加熱装置を提供できるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の定着ベルトは、少なくとも離型層とニッケル電鍍の金属層とを有し、前記ニッケル電鍍は結晶成長が (200) 面優先成長で、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上であり、マイクロビッカース硬度が $280\sim450$ である。結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ は8以上であることがより好ましい。また、マイクロビッカース硬度は $330\sim420$ であることがより好ましい。ここで、ニッケル電鍍とは、電鍍プロセスにより形成したニッケルおよびその合金のことをいう。

【0016】本発明の (200) 面優先成長とは、母型表面に平行方向の (200) に優先的に結晶成長することである。結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ とは、 (200) と (111) 結晶面のX線回折強度比率 $I_{(200)}/I_{(111)}$ で定義される。なお、 (200) 面の d 値は 1.7619\AA であり、 (111) 面の d 値は 2.0345\AA である。

【0017】従来、一般的な電鍍ニッケルでは、結晶構造は (111) 面優先成長である。これによって表面の光沢性・硬度等が確保され、装飾用あるいは摺動面に利用されている。従って、従来、定着ベルトでも、この (111) 面優先成長の電鍍ニッケルが用いられていた。それに対し、本発明では、結晶成長が (200) 面優先成長の電鍍ニッケルを用いており、これによって定着ベルトの耐久性が向上する。結晶成長が (200) 面優先成長であれば柔軟性の点で有利であり、屈曲性を要求される定着ベルトに適している。

【0018】また、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が小さい場合、理由は明らかではないが、電解浴中の光沢剤に起因するイオウや有機物等がニッケルの結晶成長とともに共析するため高温耐久性に不利になり、しかも、電鍍ニッケルの組織は微結晶になる傾向があるので硬度が高くなり、ベルトの柔軟性に関しても問題を生じる場合がある。本発明では、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ を3以上とすることによって、十分な耐久性を確保できる。

【0019】一方、電鍍のマイクロビッカース硬度が 280 未満の場合は、剛性が低いため取り扱いが難しく、例えば、母型からの脱型時の負荷によりシワが発生するなど加工プロセス上安定性に欠ける。電鍍のマイクロビッカース硬度が 450 を超える場合は、ベルトの柔軟性

が劣り、定着ベルトとして適さない場合が生じる。

【0020】また、このニッケル電鍍は定着ベルトとして十分な耐熱性を有している。

【0021】なお、従来の半光沢あるいは無光沢の電鍍ニッケルに関しては、例えば最新表面技術総覧338ページ(株式会社産業技術サービスセンター発行)に半光沢・無光沢ニッケルのX線回折パターンが記載されており、これによると(200)面優先成長が明らかではあるが、この場合は金めっきの下地といった特殊な用途に利用されているにすぎず、定着ベルトに用いた例はない。

【0022】(1) 定着ベルト10

次に、本発明の定着ベルトについて説明する。

【0023】図1は本例における定着ベルト10の層構成模型図の一例である。本例の定着ベルト10は、基層となるニッケル電鍍無端ベルトからなる金属層1と、その外面に積層した弾性層2と、さらにその外面に積層した離型層3と、金属層1の内面に積層した摺動層4との複合構造を有する。定着ベルト10において、摺動層4が内面側(ベルトガイド面側)であり、離型層3が外面側(加圧ローラ面側)である。金属層1と弾性層2との間、弾性層2と離型層3との間、あるいは金属層1と摺動層4との間には、接着のためにプライマー層(不図示)を設けてもよい。プライマー層はシリコン系、エポキシ系、ポリアミドイミド系等の公知のものを使用すればよく、その厚さは、通常、1~10 μ m程度である。

【0024】図2は本例における定着ベルト10'の層構成模型図の一例である。このものは、弾性層を設けない例である。本例の定着ベルト10'は、基層となるニッケル電鍍無端ベルトからなる金属層1'と、その外面に積層した離型層3'と、金属層1'の内面に積層した摺動層4'との複合構造を有する。定着ベルト10'において、摺動層4'が内面側(ベルトガイド面側)であり、離型層3'が外面側(加圧ローラ面側)である。金属層1'と離型層3'との間、あるいは金属層1'と摺動層4'との間には、接着のためにプライマー層(不図示)を設けてもよい。プライマー層は図1の定着ベルト10と同様のものを設ければよい。特に、被記録材上のトナーのり量が少なくトナー層の凹凸が比較的小さいモノクロ画像の加熱定着用の場合は、このような弾性層を省略した形態のものとすることができる。

【0025】この定着ベルトを電磁誘導加熱方式に用いた場合、ニッケル電鍍無端ベルトからなる金属層1または1'が電磁誘導発熱性を示す発熱層として機能する。後述するが、金属層1または1'に交番磁束が作用することで金属層1または1'に渦電流が発生し、金属層1または1'が発熱する。その熱が弾性層2・離型層3または離型層3'を介して定着ベルト10または10'を加熱し、定着ニップ部Nに通紙される被記録材を加熱してトナー画像の加熱定着がなされる。

【0026】また、本発明の定着ベルト10または10'は、セラミックヒータを用いたベルト加熱方式に用いてもよい。後述するが、この場合、セラミックヒータの熱が定着ベルト10または10'を介して被記録材に付与され、トナー画像が被記録材面に加熱定着される。

【0027】a. 金属層1

金属層1は、SUS等の円柱状母型を電鍍浴に浸漬させ、母型表面に電鍍プロセスにより成長させたニッケル(合金も含む)からなる。このニッケル電鍍は結晶成長が(200)面優先成長であり、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上、マイクロビッカース硬度が280~450である。結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ は、より好ましくは8以上であり、特に好ましくは25以上である。マイクロビッカース硬度は、より好ましくは330以上または420以下であり、特に好ましくは330~420である。

【0028】ニッケル電鍍の析出するイオウの含有率は0.03質量%以下、特に0.02質量%以下であることが好ましい。ニッケル電鍍のイオウ成分は電着応力を低減させ、成型精度を向上させる必須成分ではあるが、一方、柔軟性や高温時の弾性を損ない、金属疲労による破断現象に密に関与する。あまりに多くのイオウが存在すると、高温状態においてイオウがニッケル粒界まわりに薄い脆性膜を形成し、ニッケル電鍍の粒界は不連続状態になることがあり、脆性破壊が発生しやすい場合がある。イオウが少なすぎると母型からの離型性が低下する場合があり、イオウの含有率の下限は、通常、0.0001質量%、好ましくは0.001質量%程度である。

【0029】結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ は、析出されるイオウおよびカーボンの含有率、その比に大いに関与している。すなわち、イオウの含有率が0.03質量%以下の場合、カーボン元素の含有量がイオウの含有量の2質量倍以上であれば結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上の(200)面優先成長となる。また、ニッケル電鍍のカーボン元素の含有量は0.08質量%以下であることが好ましい。カーボン元素が多すぎると内部応力が増大し、母型からの浮き等が発生する場合があり、安定した結晶成長を期待できなくなる傾向がある。

【0030】また、ニッケル電鍍のマンガンの含有量がイオウの含有量の0.2質量倍以上、特に3質量倍以上であることが好ましく、10質量倍以下であることが好ましい。適量のマンガンの添加により、イオウによるニッケル電鍍の高温時の脆化が抑制される。これは、結晶粒界にイオウ-マンガン化合物が形成し、粒界まわりのイオウ脆性膜の生成が抑制されるためと考えられる。マンガンの含有量があまりに少ないとイオウの脆性行動を抑制する効果が得られにくくなることもある。また、マンガンの含有量があまりに多いとマンガンがニッケル粒界に偏析することがあり、材料の靱性が低下するといった不都合が生じる場合がある。

【0031】イオウ、カーボン元素およびマンガンの含

有量がこのような範囲であれば、電鍍ニッケルの結晶成長が(200)面優先成長で、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上になる結晶形態をとりやすい。また、イオウの含有量が少なくなると、結晶成長が(200)面優先成長になりやすい傾向がある。

【0032】ニッケル電鍍のコバルトの含有量はイオウの含有量の0.1質量倍以上、特に0.2質量倍以上であることが好ましく、また、5質量倍以下、特に1.5質量倍以下であることが好ましい。ニッケル電鍍において、コバルトはイオウによる脆化を抑制し、また、結晶の核となる。コバルトの含有量があまりに多いと、微結晶による硬度の増加や靱性の低下などの不都合が生じる場合がある。

【0033】ニッケル電鍍は、他にタングステン等を含含有していてもよい。その含有量は0.5質量%以下が好ましい。

【0034】ニッケル電鍍は、例えばステンレス鋼製などの母型を陰極として、電鍍プロセスにより製造される。この場合の電解浴としては、例えばスルファミン酸系などの公知のニッケル電解浴を用いることができ、PH調整剤、ピット防止剤、光沢剤などの添加剤を適宜加えてもよい。例えば、スルファミン酸ニッケルが300~450g/l、塩化ニッケルが0~30g/l、およびホウ酸が30~45g/lからなるニッケル電解液が挙げられる。そして、電解浴温度、陰極電流密度などを制御することによって、所望のニッケルまたはニッケル合金からなるニッケル電鍍が得られる。電鍍プロセスは、用いる電解浴によっても異なるが、通常、電解浴温度45~60℃程度、陰極電流密度1~10A/dm²程度で行なうことが好ましい。電鍍プロセスによるニッケルは、電解浴中にサッカリン、ベンゼンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホン酸ナトリウム等含む応力減少剤・一次光沢剤、2-ブチン1,4ジオール、クマリン、ジエチルトリアミン等含む二次光沢剤と呼ばれる添加剤を加えることにより、電着応力を低減させて成型精度を向上させる。このとき加える添加剤の量を調整することにより、ニッケル電鍍中のイオウ量、カーボン元素量を上記の範囲にすることができ、通常光沢剤等を0.01g/l~1g/l程度添加するのが好ましい。

【0035】析出されるイオウ、カーボンの含有率は、浴中の光沢剤(サッカリン、ブチンジオール)の濃度、および、電流密度、浴温等のプロセス条件で調整可能である。

【0036】ニッケル電鍍中にマンガンを加える方法としては、ニッケル電解液中にマンガン微粒子、スルファミン酸マンガン等を入れ、よく攪拌した状態で電気メッキする方法が挙げられる。添加する上記マンガ化合物の量は目的とする組成によって異なるが、通常、予め水溶液(50質量%程度)にしたもので10ml/l以下程度添加するのが好ましい。

【0037】ニッケル電鍍中にコバルトを加える方法としては、ニッケル電解液中に硫酸コバルト、塩化コバルト、スルファミン酸コバルト等を入れ、よく攪拌した状態で電気メッキする方法が挙げられる。添加する上記コバルト化合物の量は目的とする組成によって異なるが、通常、予め水溶液(50質量%程度)にしたもので5ml/l以下程度添加するのが好ましい。

【0038】金属層1の厚みは、次の式で表される表皮深さより厚く、特に1μm以上にするのが好ましく、また、200μm以下、特に100μm以下にすることが好ましい。表皮深さ σ [m]は、励磁回路の周波数 f [Hz]と透磁率 μ と固有抵抗 ρ [Ωm]で
$$\sigma = 503 \times (\rho / f \mu)^{1/2}$$

と表される。これは電磁誘導で使われる電磁波の吸収の深さを示しており、これより深いところでは電磁波の強度は $1/e$ 以下になっており、逆にいうとほとんどのエネルギーはこの深さまでで吸収されている(図3)。金属層1があまりに薄いと、ほとんどの電磁エネルギーが吸収しきれなくなってきて効率が悪くなってくることがある。また、金属層1があまりに厚いと、剛性が高くなり、また、屈曲性が悪くなって回転体として使用しにくくなることもある。また、セラミックヒータを用いたベルト加熱方式に用いる場合は、熱容量を小さくしてクイックスタート性を向上させるために、膜厚は100μm以下、特に50μm以下であることが好ましく、また、20μm以上であることが好ましい。

【0039】本発明で用いるニッケル電鍍は、通常、結晶であるが、一部アモルファスを含んでいてもよい。また、結晶は、硬度、柔軟性の点で微結晶でないことが好ましい。

【0040】本発明で用いるビッカース硬度HV280~450のニッケル電鍍は、定着ベルトとして十分な耐熱性を有する点で、450℃まで加熱したときのビッカース硬度の低下率は20%以下であることが好ましい。

【0041】また、ニッケル電鍍は、定着ベルトとして十分な耐熱性を有する点で、再結晶温度が450℃以上であることが好ましい。

【0042】さらに、ニッケル電鍍は常温時の引っ張り強度は700~1500MPaが好ましく、伸び率は2~8%が好ましい。そして、定着ベルトとして十分な耐熱性を有する点で、450℃まで加熱したときの特性低下率は20%以下であることが好ましい。

【0043】b. 弾性層2

弾性層2は設けても設けなくてもよい。弾性層を設けることにより、ニップ部において被加熱像を覆って熱の伝達を確実にするとともに、ニッケル電鍍ベルトの復元力を補って回転・屈曲による疲労を緩和することができ、また、弾性層を付与することにより、定着ベルト離型層表面の未定着トナー像表面への追従性を増し、熱を効率よく伝達させることが可能になる。弾性層2を設け

た定着ベルトは、特に、未定着トナーののり量が多いカラー画像の加熱定着に適している。

【0044】弾性層2の材質としては、特に限定されず、耐熱性がよく、熱伝導率が高いものを選べばよい。弾性層2としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコンゴム等が好ましく、特にシリコンゴムが好ましい。

【0045】弾性体層に使用されるシリコンゴムとしては、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルトリフルオロプロピルシロキサン、ポリメチルビニルシロキサン、ポリトリフルオロプロピルビニルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサン、ポリフェニルビニルシロキサン、これらポリシロキサンの共重合体等を例示することができる。

【0046】なお、必要に応じて、弾性体層には乾式シリカ、湿式シリカ等補強性充填材、炭酸カルシウム、石英粉、珪酸ジルコニウム、クレー（珪酸アルミニウム）、タルク（含水珪酸マグネシウム）、アルミナ（酸化アルミニウム）、ベンガラ（酸化鉄）等を弾性体層に含有させてもよい。

【0047】弾性層2の厚さは、良好な定着画像品質が得られるので、 $10\mu\text{m}$ 以上、特に $50\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1000\mu\text{m}$ 以下、特に $500\mu\text{m}$ 以下が好ましい。カラー画像を印刷する場合、特に写真画像等では被記録材P上で大きな面積に渡ってベタ画像が形成される。この場合、被記録材の凹凸あるいはトナー層の凹凸に加熱面（離型層3）が追従できないと加熱ムラが発生し、伝熱量が多い部分と少ない部分とで画像に光沢ムラが発生する。つまり、伝熱量が多い部分は光沢度が高くなり、伝熱量が少ない部分は光沢度が低くなる。弾性層2があまりに薄いと、被記録材あるいはトナー層の凹凸に追従しきれず、画像光沢ムラが発生してしまうことがある。また、弾性層2があまりに厚いと、弾性層の熱抵抗が大きくなり、クイックスタートを実現するのが難しくなることがある。

【0048】弾性層2の硬度（JIS-A）は、画像光沢ムラの発生が十分抑制され、良好な定着画像品質が得られるので、 60° 以下、特に 45° 以下が好ましい。

【0049】弾性層2の熱伝導率 λ は、 $2.5 \times 10^{-3} [\text{W}/\text{cm} \cdot ^\circ\text{C}]$ 以上、特に $3.3 \times 10^{-3} [\text{W}/\text{cm} \cdot ^\circ\text{C}]$ 以上が好ましく、 $8.4 \times 10^{-3} [\text{W}/\text{cm} \cdot ^\circ\text{C}]$ 以下、特に $6.3 \times 10^{-3} [\text{W}/\text{cm} \cdot ^\circ\text{C}]$ 以下が好ましい。熱伝導率 λ があまりに小さい場合には、熱抵抗が大きくなってきて定着フィルムの表層（離型層3）における温度上昇が遅くなることもある。熱伝導率 λ があまりに大きい場合には、硬度が高くなったり、圧縮永久歪みが悪化したりすることがある。

【0050】このような弾性体層は公知の方法、例えば、液状のシリコンゴム等の材料をブレードコート法等の手段によって金属層上に均一な厚みでコート、加熱

硬化する方法；液状のシリコンゴム等の材料を成型型に注入し加硫硬化する方法；押出成形後に加硫硬化する方法；射出成形後に加硫硬化する方法等で形成すればよい。

【0051】c. 離型層3

離型層3の材料としては特に限定されず、離型性、耐熱性のよいものを選べばよい。離型層3としては、PFA（テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルエーテル共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、FEP（テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体）等のフッ素樹脂、シリコン樹脂、フルオロシリコンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴムが好ましく、特にPFAが好ましい。

【0052】なお、必要に応じて、離型層にはカーボン、酸化すず等の導電剤等を離型層の10質量%以下含有させてもよい。

【0053】離型層3の厚さは $1\mu\text{m}$ 以上または $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。離型層3があまりに薄いと、塗膜の塗ムラで離型性の悪い部分ができたり、耐久性が不足したりすることがある。また、離型層があまりに厚いと、熱伝導が悪化することがあり、特に樹脂系の離型層の場合は硬度が高くなって弾性層2の効果がなくなってしまうことがある。

【0054】このような離型層は公知の方法、例えば、フッ素樹脂系の場合、フッ素樹脂粉末を分散塗料化したものをコート・乾燥・焼成する方法により、あるいは予めチューブ化したものを被覆・接着する方法で形成すればよく、ゴム系の場合、液状の材料を成型型に注入し加硫硬化する方法；押出成形後に加硫硬化する方法；射出成形後に加硫硬化する方法等で形成すればよい。

【0055】また、予め内面プライマー処理されたチューブ、予め表面プライマー処理されたニッケル電鍍ベルトを円筒金型内に装着し、チューブとニッケル電鍍ベルト間隙間に液状シリコンゴムを注入、加熱することでゴムの硬化及び接着を行う手法を用いれば、弾性層、離型層を同時に形成することも可能である。

【0056】d. 摺動層4

摺動層4は本発明の必須成分ではないが、本発明の像加熱定着装置を作動させる際の駆動トルクの低減を図るうえで設けることが好ましい。摺動層4を設けると、定着ベルトの熱容量を大きくしすぎることなく、発熱層1に発生した熱が定着ベルトの内側に向かわないように断熱できるので、摺動層4がない場合と比較して被記録材P側への熱供給効率がよくなり、消費電力を抑えることもできる。また立ち上がり時間の短縮を図ることもできる。

【0057】その材質は、特に限定されず、高耐熱性で強度が高く、表面が滑らかにできるものを選べばよい。摺動層4としては、ポリイミド樹脂等が好ましい。

【0058】なお、必要に応じて、摺動層には摺動剤と

してフッ素樹脂粉末、グラファイト、二硫化モリブデン等を摺動層に含有させてもよい。

【0059】摺動層4の厚さとしては $5\mu\text{m}$ 以上、特に $10\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以下、特に $60\mu\text{m}$ 以下が好ましい。摺動層4があまりに薄いと耐久性が不足することがある。摺動層4があまりに厚いと定着ベルトの熱容量が大きくなり、立ち上がり時間が長くなることがある。

【0060】このような摺動層は公知の方法、例えば、液状の材料をコート・乾燥・硬化する方法、あるいは予めチューブ化したものを貼りつける方法等で形成すればよい。

【0061】(2) 像加熱定着装置100

次に、本発明の像加熱定着装置について説明する。本発明の像加熱定着装置は、定着ベルトと、この定着ベルトを介して互いに圧接する一对の圧接部材とを有し、前記定着ベルトの内面は前記圧接部材の一方と摺動し、前記定着ベルトからの熱により記録材上の画像を加熱定着するものであって、用いる定着ベルトは前述の本発明の定着ベルトである。特に、磁束を発生する磁束発生手段を有し、この磁束発生手段により発生する磁束により定着ベルトが発熱して記録材上の画像を加熱定着する像加熱定着装置、または、定着ベルトと摺動する圧接部材が加熱体であり、定着ベルトを介した加熱体からの熱により記録材上の画像を加熱定着する像加熱定着装置が好ましい。

【0062】(第1の実施形態例) 図4は本例の像加熱定着装置100の要部の横断模型図の一例である。本例において像加熱定着装置100は電磁誘導加熱方式の装置であり、定着ベルト10は前述の本発明のものである。

【0063】磁場発生手段は、磁性コア17(a~c)および励磁コイル18からなる。図5は、この像加熱装置の磁場発生手段模型図である。

【0064】磁性コア17は高透磁率の部材であり、フェライトやパーマロイ等といったトランスのコアに用いられる材料が好ましく、特に 100kHz 以上でも損失の少ないフェライトを用いることが好ましい。

【0065】励磁コイル18はコイル(線輪)を構成させる導線(電線)として一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの(束線)を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。本例では11ターン巻いて励磁コイル18を形成している。

【0066】絶縁被覆は、定着ベルト10の発熱による熱伝導を考慮して耐熱性を有する被覆を用いることが好ましい。例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等による被覆を用いる。ここで、励磁コイル18の外周から圧力をかけて密集度を向上させてもよい。

【0067】磁場発生手段と定着ベルト10との間には絶縁部材19を配設してある。絶縁部材19の材質とし

ては絶縁性に優れ、耐熱性がよいものがよい。例えば、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)樹脂、PES(ポリエーテルスルホン)樹脂、PPS(ポリフェニレンスルフィド)樹脂、PFA(テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルエーテル共重合体)樹脂、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)樹脂、FEP(テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体)樹脂、LCP(液晶ポリエステル)樹脂等が好ましく挙げられる。

【0068】励磁コイル18には給電部18a・18bに励磁回路27を接続してある。この励磁回路27は、好ましくは 20kHz から 500kHz の高周波をスイッチング電源で発生できるようになっている。励磁コイル18は励磁回路27から供給される交番電流(高周波電流)によって交番磁束を発生する。

【0069】図6は交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。磁束Cは発生した交番磁束の一部を表す。

【0070】磁性コア17に導かれた交番磁束(C)は、定着ベルト10のニッケル電鍍からなる金属層(電磁誘導発熱層)1に渦電流を発生させる。この渦電流は電磁誘導発熱層1の固有抵抗によって電磁誘導発熱層1にジュール熱(渦電流損)を発生させる。ここでの発熱量Qは電磁誘導発熱層1を通る磁束の密度によって決まり、図4のグラフような分布を示す。図6右図は縦軸は電磁誘導発熱層1の位置を角度 θ で表わし、横軸は定着ベルト10の電磁誘導発熱層1での発熱量Qを表す。ここで、発熱域Hは最大発熱量をQとした場合、発熱量がQ/e以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

【0071】この定着ニップ部Nの温度は、不図示の温度検知手段を含む温調系により励磁コイル18に対する電流供給を制御することで所定の温度が維持されるように温調される。図4の温度センサ26は定着ベルト10の温度を検知するサーミスタ等であり、本例においては温度センサ26で測定した定着ベルト10の温度情報をもとに定着ニップ部Nの温度を制御するようにしている。

【0072】加圧部材としての加圧ローラ30は、芯金30aと、前記芯金周りに同心一体にローラ状に成形被覆させたシリコンゴム、フッ素ゴム、フッ素樹脂等の耐熱性・弾性材層30bとで構成されており、芯金30aの両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。

【0073】加圧用剛性ステイ22の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材(不図示)との間にそれぞれ加圧バネ(不図示)を縮設することで、加圧用構成ステイ22に押し下げ力を作用させている。これにより、ベルト

ガイド部材16aの下面に配設した摺動板40の下面と加圧ローラ30の上面とが定着ベルト10を挟んで圧接して所定幅の定着ニップ部Nが形成される。なお、ベルトガイド部材16としては、耐熱フェノール樹脂、LCP（液晶ポリエステル）樹脂、PPS（ポリフェニレンスルフィド）樹脂、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）樹脂等、耐熱性に優れた樹脂を用いることが好ましい。

【0074】加圧ローラ30は、駆動手段Mにより矢示のように反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ30の回転駆動による加圧ローラ30と定着ベルト10との摩擦力で定着ベルト10に回転力が作用して、定着ベルト10が、その内面が定着ニップ部Nにおいて摺動板40の下面に摺動しながら、矢示のように時計方向に加圧ローラ30の回転速度にほぼ対応した周速度でベルトガイド部材16aと16bの外回りを回転する。

【0075】こうして、加圧ローラ30が回転駆動され、それに伴って定着ベルト10が回転し、励磁回路27から励磁コイル18への給電により上記のように定着ベルト10の電磁誘導発熱がなされ、定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像tが形成された被記録材Pが、定着ニップ部Nの定着ベルト10と加圧ローラ30との間に画像面が上向き、すなわち定着ベルト面に対向して導入される。そして、定着ニップ部Nにおいて画像面が定着ベルト10の外面に密着し、定着ベルト10と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この過程において、定着ベルト10の電磁誘導発熱によって加熱されて未定着トナー画像tが被記録材P面に加熱定着される。被記録材Pは定着ニップ部Nを通過すると、回転定着ベルト10の外面から分離して排出搬送されていく。被記録材上の加熱定着トナー画像は定着ニップ部Nを通過後、冷却して永久固着像となる。

【0076】本例では定着装置にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設けていないが、低軟化物質を含有させていないトナーを使用した場合にはオイル塗布機構を設けてもよい。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離をおこなってもよい。

【0077】また、加圧部材30はローラ体に限らず、回転フィルム型等の形態の部材にすることもできる。また、加圧部材30側からも被記録材に熱エネルギーを供給するために、加圧部材30側にも電磁誘導加熱等の発熱手段を設けて所定の温度に加熱・温調する装置構成にすることもできる。

【0078】（第2の実施形態例）加熱体としてセラミックヒータを用いたベルト加熱方式の定着装置においても本発明の定着ベルトを好ましく用いることができる。

【0079】図7は本例における像加熱定着装置100の横断面模型図の一例である。本例において像加熱定着

装置100は加熱体としてセラミックヒータを用いたベルト加熱方式の装置であり、定着ベルト10は前述の本発明のものである。

【0080】ベルトガイド16cは耐熱性・断熱性のベルトガイドである。加熱体としてのセラミックヒータ12は、ベルトガイド16cの下面のほぼ中央部にガイド長手に沿って形成具備させた溝部に嵌入して固定支持させてある。そして、円筒状もしくはエンドレス状の本発明の定着ベルト10はベルトガイド16cにルーズに外嵌させてある。

【0081】加圧用剛性ステイ22はベルトガイド16cの内側に挿通してある。

【0082】加圧部材30は、本例では弾性加圧ローラである。この加圧部材30は、芯金30aにシリコンゴム等の弾性層30bを設けて硬度を下げたもので、芯金30aの両端部を装置の不図示の手前側と奥側のシャーシー側板との間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。弾性加圧ローラは、表面性を向上させるために、さらに外周にPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルエーテル共重合体）、FEP（テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体）等のフッ素樹脂層を設けてもよい。

【0083】定着ニップ部Nを形成するための加圧手段および定着フィルム端部の保持手段については第1の実施形態例と同様の構成をとる。

【0084】加圧ローラ30は、駆動手段Mにより矢示のように反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ30の回転駆動による加圧ローラ30と定着ベルト10との外面との摩擦力で定着ベルト10に回転力が作用して、定着ベルト10はその内面が定着ニップ部Nにおいてセラミックヒータ12の下面に密着して摺動しながら、矢示のように時計方向に加圧ローラ30の回転周速度にほぼ対応した周速度でベルトガイド16cの外回りに回転する（加圧ローラ駆動方式）。

【0085】プリントスタート信号に基づいて加圧ローラ30の回転が開始され、またセラミックヒータ12のヒートアップが開始される。加圧ローラ30の回転による定着ベルト10の回転周速度が定常化し、セラミックヒータ12の温度が所定温度に立ち上がった状態において、定着ニップ部Nの定着ベルト10と加圧ローラ30との間に被加熱材としてのトナー画像tを担持させた被記録材Pがトナー画像担持面側を定着ベルト10側にして導入される。そして、被記録材Pは定着ニップ部Nにおいて定着ベルト10を介してセラミックヒータ12の下面に密着し、定着ベルト10と一緒に定着ニップ部Nを移動通過していく。その移動通過過程において、セラミックヒータ12の熱が定着ベルト10を介して被記録材Pに付与され、トナー画像tが被記録材P面に加熱定着される。定着ニップ部Nを通過した被記録材Pは定着

ベルト10の外表面から分離して搬送される。

【0086】加熱体としてのセラミックヒータ12は、定着ベルト10・被記録材Pの移動方向に直交する方向を長手とする低熱容量の横長の線状加熱体である。チタ化アルミニウム等でできたヒータ基板12aと、このヒータ基板12aの表面にその長手に沿って設けた発熱層12b、例えばAg/Pd（銀/パラジウム）等の電気抵抗材料を約10 μ m、幅1～5mmにスクリーン印刷等により塗工して設けた発熱層12bと、さらにその上に設けたガラスやフッ素樹脂等の保護層12cを基本構成とするものである。なお、用いるセラミックヒータはこのようなものに限定されるわけではない。

【0087】そして、セラミックヒータ12の発熱層12bの両端間に通電されることで発熱層12bは発熱し、ヒータ12が急速に昇温する。そのヒータ温度が温度センサ（不図示）に検知され、ヒータ温度が所定の温度に維持されるように制御回路（不図示）で発熱層12bに対する通電が制御されてヒータ12は温調管理される。

【0088】セラミックヒータ12は、ベルトガイド16cの下面のほぼ中央部にガイド長手に沿って形成具備させた溝部に、保護層12c側を上向きに嵌入して固定支持させてある。定着ベルト10と接触する定着ニップ部Nには、このセラミックヒータ12の摺動部材40の面と定着ベルト10の内面が相互接触摺動する。

【0089】また、セラミックヒータのかわりに鉄板等の強磁性体金属板を設け、第1の実施形態例で用いた電磁誘導によって前記強磁性体金属板を発熱させて、ヒータとして用いることもできる。

【0090】また、加圧部材30はローラ体に限らず、回動フィルム型等他の形態の部材にすることもできる。また、加圧部材30側からも被記録材に熱エネルギーを供給するために、加圧部材30側にも電磁誘導加熱等の発熱手段を設けて所定の温度に加熱・温調する装置構成にすることもできる。

【0091】（その他の実施形態例）像加熱定着装置の装置構成は上記のような実施形態例の加圧ローラ駆動方式に限られるものではない。

【0092】その他にも、例えば、図8のように、ベルトガイド16と駆動ローラ31とテンションローラ32との間に本発明の定着ベルト10を懸回張設し、ベルト

ガイド16の下面部と加圧部材としての加圧ローラ30とを定着ベルト10に挟んで圧接させて定着ニップ部Nを形成させ、定着ベルト10を駆動ローラ31によって回転駆動させる装置構成にすることもできる。この場合、加圧ローラ30は従動回転ローラである。

【0093】また、この場合も加圧部材30はローラ体に限らず、回動フィルム型等他の形態の部材にすることもできる。また、加圧部材30側からも被記録材に熱エネルギーを供給するために、加圧部材30側にも電磁誘導加熱等の発熱手段を設けて所定の温度に加熱・温調する装置構成にすることもできる。

【0094】本発明の像加熱装置は、画像加熱定着装置としてに限らず、画像を担持した被記録材を加熱してつや等の表面性を改質する像加熱装置や、仮定着する像加熱装置として使用できる。その他、被加熱材の加熱乾燥装置、加熱ラミネート装置等、広く被加熱材を加熱処理する手段・装置として使用できる。

【0095】

【実施例】【実験例1】金属層1として内径34mm、厚み50 μ mの表1に示すニッケル電鍍無端ベルトを選び、弾性層2として厚み300 μ mのシリコンゴム、離型層3として厚み30 μ mのPFAチューブを各々ブライマーを介して積層し、さらに摺動層4として厚み15 μ mのポリイミド樹脂層を積層して各種定着ベルトを作成した。

【0096】まず、電解浴として、スルファミン酸ニッケル四水塩450g/l、塩化ニッケル10g/l、硼酸40g/lなる水溶液浴を作り、次に必要量のビット防止剤を加えた後、光沢剤としてサッカリン、2-ブチン-1,4-ジオールを下記表1に示す量添加した。さらに、その他の添加剤としてスルファミン酸マンガン水溶液（50重量%）、塩化コバルト水溶液（50重量%）を下記表1に示す量添加し、活性炭を充填した容器でろ過しながら、低電流で電解精製を行なった。得られた各種ニッケル電解浴を用い、ステンレス鋼製の母型を陰極として、同じく下記表1に示す各種電解浴温度、陰極電流密度でニッケル電鍍を行ない、内径34mm、厚み50 μ mのニッケル電鍍を成膜した。そして、このニッケル電鍍を母型から取り外し、金属層とした。

【0097】

【表1】

	浴組成				プロセス条件	
	光沢剤		添加剤		浴温度 (°C)	電流密度 (A/dm ²)
	サッカリン(g/l)	ブチンジオール(g/l)	スルファミン酸マンガ ン溶液(ml/l)	塩化カルシウム溶 液(ml/l)		
実施例 1	0.05	0.6	0	0	53	3
実施例 2	0.03	0.4	0	0	53	3
実施例 3	0.02	0.2	0	0	53	3
実施例 4	0.04	0.7	10	1	53	2.5
実施例 5	0.03	0.5	10	1	53	2.5
実施例 6	0.04	0.4	1	5	53	1.5
実施例 7	0.07	0.8	1	5	53	1.5
実施例 8	0.04	0.4	10	1	53	4
実施例 9	0.02	0.1	0	0	53	7
実施例 10	0.08	0.4	0	0	53	1
比較例 1	0.06	0.4	20	0	53	3.5
比較例 2	0.06	0.3	40	0	53	7
比較例 3	0.3	1.2	0	0	53	7
比較例 4	0.3	1.2	0	30	53	7
比較例 5	0.3	1.5	0	0	53	3
比較例 6	0.06	0.1	0	0	53	3
比較例 7	0	0.3	0	0	53	3
比較例 8	0.04	0.8	0	0	53	3

【0098】得られたニッケル電鍍の結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ は、理学電機株式会社製X線回折装置RAD-3R型を用い、広角X線散乱回折法により(200)面(d 値=1.7619Å)と(111)面(d 値=2.0345Å)のX線回折強度を測定し、その比率から求めた。

【0099】ニッケル電鍍中のイオウ、マンガ、コバルトの含有量は、誘導結合プラズマ発光分光分析法(ICP-AES)により分析定量した。誘導結合プラズマ発光分光分析法は、熱的に励起された原子(またはイオン)が低エネルギー準位に戻るときに放出される光子の波長に相当する発光線の強度を測定して、元素の定量を行うものである。

【0100】ニッケル電鍍中のカーボンの含有量は、燃焼-赤外線吸収法により定量した。燃焼-赤外線吸収法は、試料を磁性るつぼに入れ、助燃剤を加え、酸素気流中で高周波誘導加熱または電気抵抗加熱を行って燃焼させ、十分に酸化して試料中のCをCO₂とし、燃焼ガスを赤外線検出を通してCO₂による赤外線の吸収量を測定し、標準試料による測定値と比較することにより、Cの定量を行うものである。

【0101】その結果を表2に示す。

【0102】比較例7、8を除いて所定のニッケル電鍍ベルトが得られた。比較例7では脱型時に変形が生じ、試験に供することができなかった。これは仕上がりの硬度が低く、剛性不足による。比較例8では仕上がりの膜

厚分布が不均一となり、試験に供することができなかった。これは内部応力が大きく、結晶成長時に母型との間に浮きが生じたことによる。

【0103】次に、この金属層に、あらかじめプライマー（東レ・ダウコーニング・シリコン社製DY35-051）をスプレーにより塗布し、150℃で30分間乾燥させて、プライマー層を形成した。その厚みは5μmだった。

【0104】次にPFAチューブ内面に同様にしてプライマー層を形成し、PFAチューブの外径とほぼ同内径の円筒状金型に、上記金属層と共に同軸上に装着し、チューブと金属層間に液状シリコンゴム（東レ・ダウコーニング・シリコン社製：DY32-561A/B）を注入、200℃で30分間温風循環炉内で加熱した。ゴムの硬化及び各層接着が同時に行われ、金属層上に弾性層2として厚さ300μmのシリコンゴム、離型層3として厚さ30μmのPFAチューブが積層された。

【0105】また、金属層の逆の面にはポリイミドワニス（宇部興産製 U-ワニスS）をコートし、210℃

で1時間温風循環炉内で乾燥硬化し、摺動層4として厚さ15μmのポリイミド樹脂層を積層した。

【0106】そして、このようにして作成した定着ベルトを図4のような電磁誘導加熱方式の像加熱定着100装着し、空回転耐久テストに供した。その結果を表2に示す。

【0107】（空回転耐久テスト）220℃に温調しながら、所定の加圧力で加圧ローラを定着ベルトに押し付け、定着ベルトを加圧ローラに従動回転させた。加圧ローラは、肉厚3mmシリコン層に30μmのPFAチューブを被覆した外径30mmのゴムローラを用いた。本実験例では、加圧力は200N、定着ニップは8mm×230mmであり、定着ベルトの表面速度は100mm/secとなる条件に定めた。各定着ベルトをそれぞれ上記回転試験に供し、ベルトの亀裂・破断の発生するまでの時間を耐久時間とした。

【0108】

【表2】

	結晶配向比	硬度	S含有量 (wt%)	C含有量 (wt%)	(G/S)	Mn含有量 (wt%)	(Mn/S)	Co含有量 (wt%)	(Co/S)	耐久時間(Hr)
実施例 1	40	420	0.02	0.07	3.5	0	0.0	0	0.0	600
実施例 2	80	370	0.01	0.04	4.0	0	0.0	0	0.0	710
実施例 3	70	330	0.005	0.02	4.0	0	0.0	0	0.0	690
実施例 4	50	400	0.02	0.06	3.0	0.08	4.0	0.01	0.5	680
実施例 5	50	360	0.01	0.04	4.0	0.08	8.0	0.01	1.0	610
実施例 6	20	400	0.02	0.05	2.5	0.01	0.5	0.08	4.0	500
実施例 7	10	440	0.03	0.07	2.3	0.01	0.3	0.06	2.0	400
実施例 8	8	330	0.01	0.03	3.0	0.09	9.0	0.01	1.0	600
実施例 9	40	280	0.003	0.01	3.3	0	0.0	0	0.0	350
実施例 10	3	420	0.025	0.06	2.4	0	0.0	0	0.0	310
比較例 1	1	390	0.02	0.02	1.0	0.3	15.0	0	0.0	170
比較例 2	1	400	0.02	0.01	0.5	0.5	25.0	0	0.0	100
比較例 3	0.2	600	0.08	0.08	1.0	0	0.0	0	0.0	10
比較例 4	0.3	620	0.08	0.08	1.0	0	0.0	1.2	15.0	30
比較例 5	0.8	640	0.08	0.1	1.3	0	0.0	0	0.0	40
比較例 6	0.5	400	0.01	0.005	0.5	0	0.0	0	0.0	80
比較例 7	—	290	0	0.03	—	0	0.0	0	0.0	≒≒1
比較例 8	—	420	0.01	0.1	10.0	0	0.0	0	0.0	≒≒2

*1: 脱炭困難(硬度低く消性不足のため脱炭時に変形)

*2: 内部応力大きく、壊れが発生箇所不均一

【0109】結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3以上、マイクロビッカース硬度が280～450の範囲の本発明の定着ベルトを用いた場合、耐久時間はいずれも300時間を超えた。また、このうち、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が8以上、マイクロビッカース硬度が330～420の本発明の定着ベルトは、いずれも耐久時間が400時間を超えた。それに対し、結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が3未満の比較例の定着ベルトを用いた場合、耐久時間が200時間を超えるものはなかった。結晶配向比 $I_{(200)}/I_{(111)}$ が8以上であり、イオウの含有率が0.02質量%以下、イオウの含有量に対するマンガンの含有量比(質量比)が3～10、イオウの含有量に対するコバルトの含有量比(質量比)が1以下である本発明の定着ベルトに関しては、いずれも600時間を超える耐久性を有していることが確認された。

【0110】[実験例2]さらに、実験例1で用いた上記定着装置をキャノン製フルカラーLBP LASER SHOT『LBP-2040』に搭載し、画出して耐久

テストを行った。加圧力は200N、定着ニップは8mm×230mmであり、定着温度は200℃、プロセススピードは100mm/secに設定した。[実施例1]～[実施例8]の定着ベルトを用いたものはトラブルなく10万枚画出し、耐久テストを終了した。また、[実施例9]～[実施例10]の定着ベルトを用いたものはトラブルなく7万枚画出し、耐久テストを終了した。それに対して、[比較例1]の定着ベルトを用いたものは1万枚、[比較例2]の定着ベルトを用いたものは3万枚でそれぞれ定着ベルトの破壊により通紙不可能となった。

【0111】[実験例3]本発明の定着ベルトを図7のような加熱体としてセラミックヒータを用いたベルト加熱方式の装置(定着装置100)に装着し、空回転耐久テストに供したところ、十分な耐熱耐久性を確認できた。

【0112】

【発明の効果】本発明により、小熱容量の加熱体を利用して低エネルギー加熱を可能とした像加熱装置におい

て、耐久性、特に高温時の耐久性に優れた定着ベルト、および、高耐久性で信頼性の高い像加熱装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定着ベルトの層構成模型図の一例である。

【図2】本発明の定着ベルトの層構成模型図の一例である。

【図3】発熱層深さと電磁波強度との関係を示す図である。

【図4】第1の実施形態例に用いた像加熱装置の概略構成図である。

【図5】第1の実施形態例に用いた像加熱装置の磁場発生手段模型図である。

【図6】第1の実施形態例に用いた像加熱装置の磁場発生手段と発熱量 Q の関係を示す図である。

【図7】第2の実施形態例に用いた像加熱装置の概略構成図である。

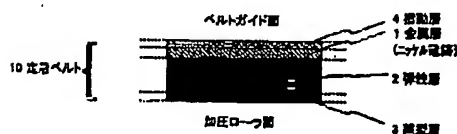
【図8】その他の実施形態例に用いた像加熱装置の概略構成図である。

【符号の説明】

1, 1' 発熱層（金属層）
2 弾性層

3, 3' 離型層
4, 4' 摺動層
10, 10' 定着ベルト
12 セラミックヒータ
16 ベルトガイド
17 磁性コア
18 励磁コイル
19 絶縁部材
22 加圧用剛性ステイ
23 a, 23 b 定着ベルト端部の規制・保持用フランジ部材
26 温度検知素子（サーミスタ）
27 励磁回路
30 加圧部材（加圧ローラ）
31 駆動ローラ
32 テンションローラ
40 摺動板
N 定着ニップ部
t トナー画像
P 被記録材
C 磁束
100 像加熱定着装置

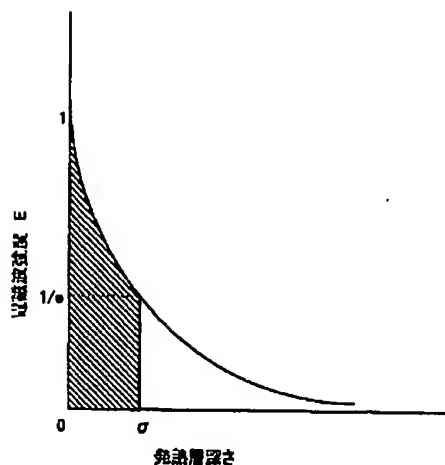
【図1】



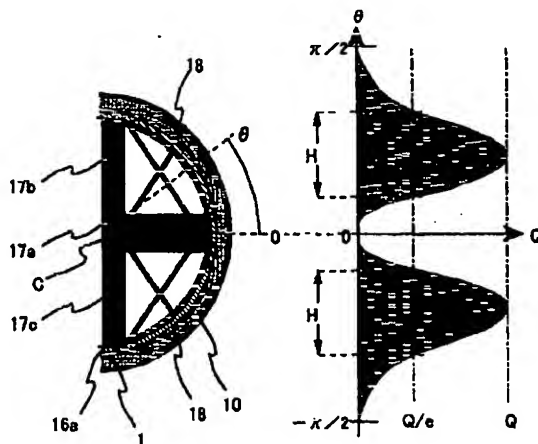
【図2】



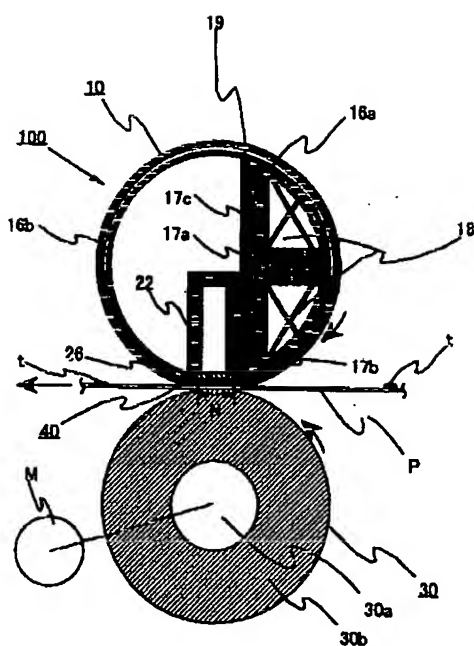
【図3】



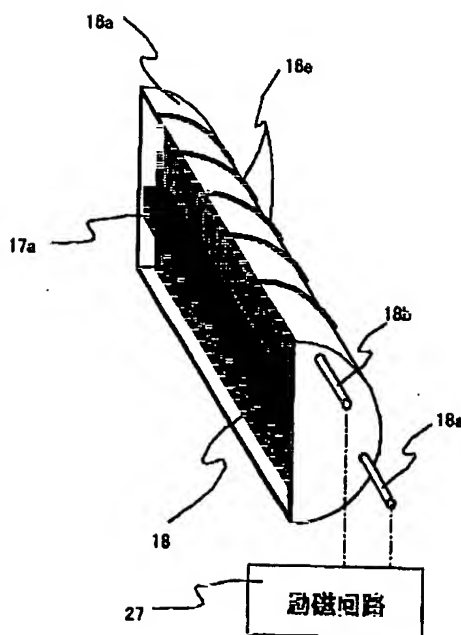
【図6】



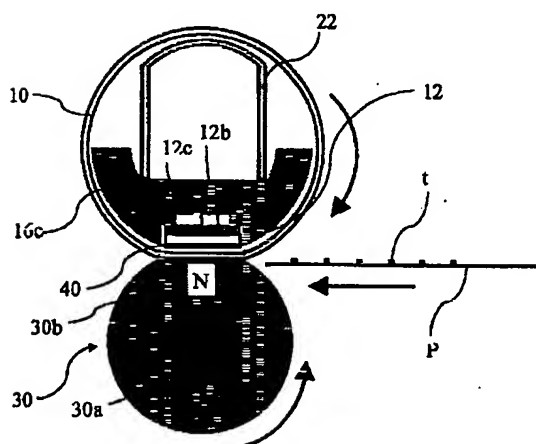
【図4】



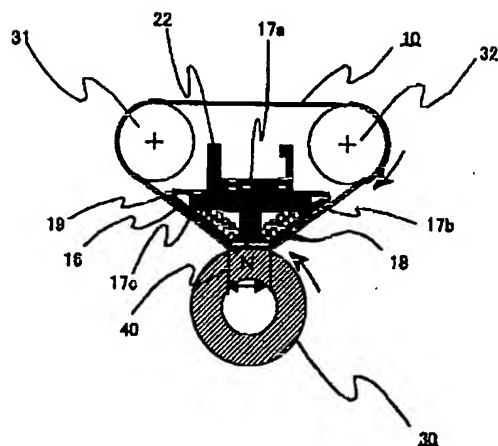
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 浩二
埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内
(72)発明者 岸野 一夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 矢野 秀幸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 鈴木 雅博
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(15) 102-258648 (P2002-258648A)

Fターム(参考) 2H033 AA23 AA32 BA11 BA25 BA32
BB18 BB29 BB34 BE06 CA07
CA30 CA44

THIS PAGE BLANK (USPTO)